

SEE
FOLLOWING
NOTE

VOIR
NOTE
CI-APRÈS

PARTS OF THE ORIGINAL DOCUMENT ARE
OF POOR REPRODUCTIVE QUALITY.

MICROMEDIA LIMITED HAS ATTEMPTED TO
PRODUCE THE BEST
POSSIBLE COPY.

CERTAINES PARTIES DU DOCUMENT
ORIGINAL SONT DE PIÈTRE QUALITÉ DE
REPRODUCTION.

MICROMEDIA LTEE A ESSAYEE DE
PROCURER LE MEILLEUR EXEMPLAIRE
POSSIBLE.

CANMET.....

Annual.....

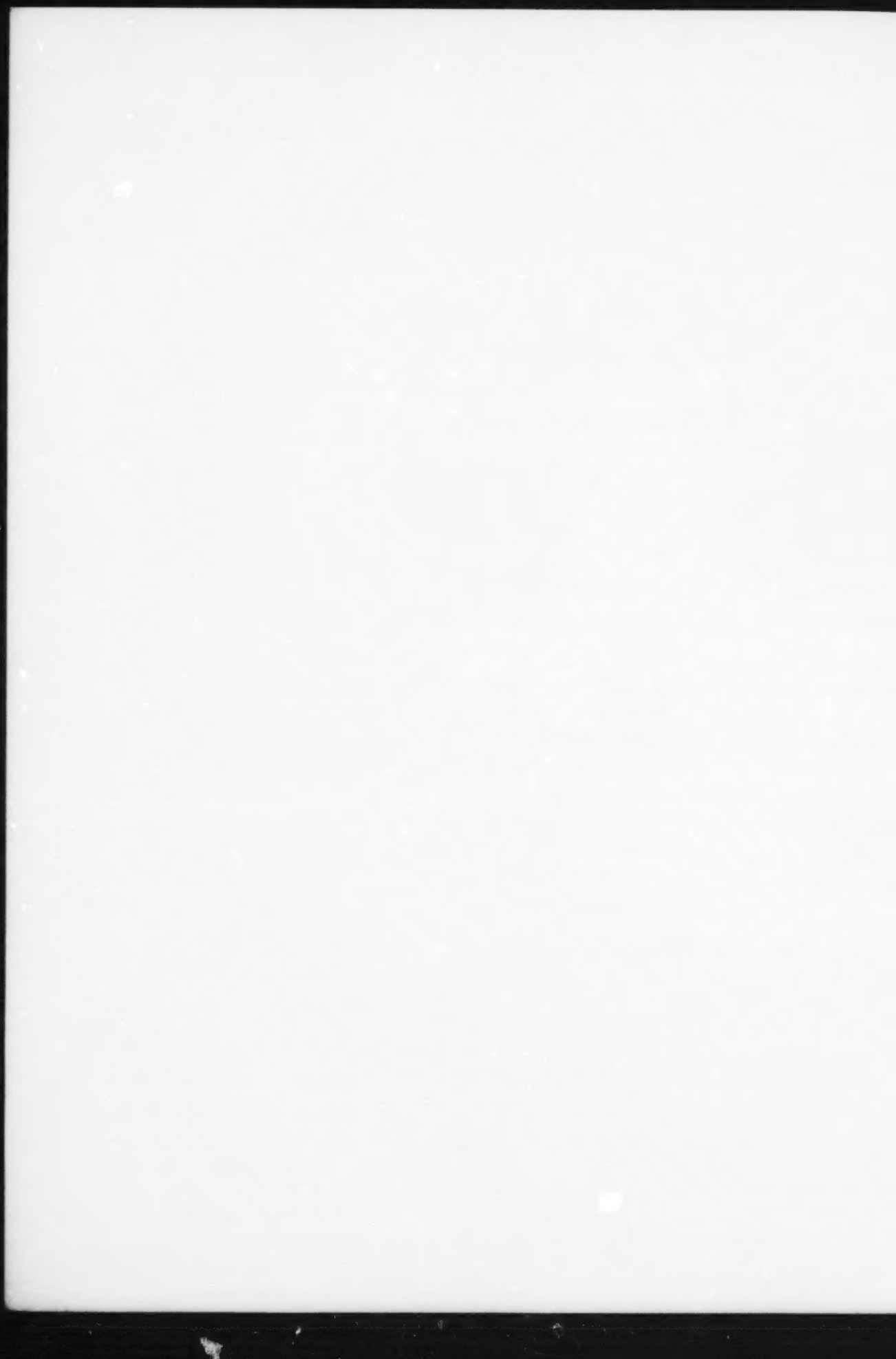
Report.....

1988-89.....

Canada

THE ENERGY OF OUR RESOURCES

THE POWER OF OUR IDEAS



Contents.....

FOREWORD	2
Key Business Development Goals	2
PROFILE	4
Mission Statement	4
ORGANIZATION	5
CANMET IN PARTNERSHIP WITH INDUSTRY	6
Technological Success Stories	6
Intellectual Property Policy	7
Technology Exchange Agreements	7
Secondments	8
Business Development Offices	8
CANMET-Sponsored Seminars, Workshops and Conferences	9
Licences Signed in 1988-89	10
Services to Industry	10
Patents Granted to CANMET in 1988-89	11
MAJOR ACHIEVEMENTS	12
Highlights	12
Oil and Gas	12
Mining	13
Mineral Processing	15
Coal	16
Metals and Materials	18
AWARDS	20
In Memoriam	21
MINISTER'S NATIONAL ADVISORY COUNCIL TO CANMET	22
FINANCIAL PROFILE 1988-89	23
Funding from the Panel on Energy Research and Development	26

Foreword.....

CANMET made significant advances this year in its efforts to take a more business-oriented approach to its work as a designated Government Technology Centre. The changes initiated in the previous year were formalized in 1988-89 with the implementation of CANMET's *Business Plan 1988-1991*. A key objective of the plan is to place industrial clients at the centre of CANMET's activities. Accordingly, industry is now taking a more active role in the planning, funding and delivery of CANMET's R&D programs. One result of these collaborative efforts is that more of CANMET's resources were allocated to joint projects with industry and cost-recovery work in 1988-89 than in previous years.

CANMET took a number of steps to enhance communications with its clients. It organized a series of conferences under the theme "CANMET in Partnership with Industry" to increase clients' awareness of CANMET's programs and services, to promote technology transfer, and to obtain industry's views on CANMET's operations. The conferences were well received and CANMET intends to continue sponsoring them in the coming year.

The first edition of CANMET's newsletter, *Technology Focus*, was launched. It will be published three times a year to keep clients informed of CANMET's activities as well as general trends in R&D in minerals and energy technology.

To increase R&D in energy efficiency and diversification, CANMET announced the establishment of the new Energy Diversification Research Laboratory at Varennes, Quebec, a region where there is important industrial activity in this area. The laboratory will give CANMET its first substantial presence in Quebec.

A major aim of CANMET's developing closer ties with industry is to increase technology transfer. This year, several technologies developed at CANMET were successfully commercialized. They include a portable X-ray Diffractometer to measure residual stresses of metals on-site, and a Down-the-Hole Drill, which uses a computer to control a drill and keep the bit on target. As part of its technology transfer efforts, CANMET receives financial support from the Industrial Research Assistance Program (IRAP) of the National Research Council of Canada.

Of critical importance in the development of industrial technology is the management of intellectual property. In 1988-89, CANMET established a policy to guide it in negotiations with clients. CANMET's aim is to ensure the most effective use of intellectual property for the benefit of its clients and Canadian industry.

One indication of the quality of an institute's research is acknowledgement by outside organizations. CANMET researchers were well recognized this year, receiving a considerable number of prestigious awards.

Overall, CANMET's staff made great progress during 1988-89 in meeting the Government's objective to use its laboratories to enhance Canadian economic development.

You are invited to review this report of a most productive year at CANMET. Your interest in obtaining more information on, or participating in, CANMET's technological programs is welcomed.

Profile.....

The Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET) is the main research and technology development arm of Energy, Mines and Resources Canada. Through its five laboratory groups, CANMET develops safer, cleaner and more efficient methods to extract, process and utilize Canada's mineral and energy resources.

CANMET serves the minerals, metals and energy industries in all parts of Canada through its research facilities in the National Capital Region, Nova Scotia, Northern Ontario and Alberta. In addition, CANMET's Energy Research Laboratories recently announced the opening of a new laboratory in Varennes, near Montréal. The Energy Diversification Research Laboratory has been established to conduct and support energy research and development, primarily in the areas of non-fossil fuel energy sources and carriers. Research will focus on energy upgrading, storage and distribution; biomass processing; natural gas conversion; and solar energy and hydrogen utilization. These activities reflect CANMET's commitment to improving energy efficiency and diversity and to protecting the environment.

In 1988-89 the Office of Technology Transfer was replaced by the Technology Marketing Division (TMD). The main objectives of TMD are to develop stronger ties between CANMET and the private sector and to ensure the efficient transfer of new technology from the laboratory to industry. As well, the Technical Information Division was renamed the Library and Documentation Services Division to more accurately reflect its new mandate.

Organization

Mineral and Energy Technology Sector
Assistant Deputy Minister
M.D. Everell

CANMET



Much of CANMET's work in 1988-89 was carried out under the theme "CANMET in partnership with industry," a key component of the mission statement. This section illustrates the considerable progress CANMET has made in working more closely with Canadian industry.

Technological Success Stories

Wabush Mines has completed initial in-plant testing of modifications to its iron ore processing operations, with technical support from CANMET and partial funding under the Canada-Newfoundland Mineral Development Agreement (MDA). These processing modifications were made on the basis of mineralogical and small-scale test work, also supported under the MDA. Wabush converted one of its six mill lines to incorporate the modifications, which involved improved classification of the ore and additional middlings treatment. The in-plant test results indicate that if all six mill lines were converted, operating costs could be reduced by at least \$600 000 per year. Wabush is currently exploring further process control options, which are expected to yield additional savings.

CANMET completed a study for Stelco Inc. on the application of a fully coupled finite element model to the hot rolling of steel. Use of the model, which was developed by CANMET, confirmed that problems in the process of rolling slabs at Stelco's Lake Erie Works were the result of local temperature variations near the ends of the slabs. The model correctly predicts the effects of temperature variations on the rolling characteristics of the steel slabs. The results confirmed the validity of adjustments Stelco made to its mill operations during the contract.

CANMET, in collaboration with the Department of National Defence, has reduced NO_x and SO_x emissions from a pulverized coal-fired generator at Canadian Forces Base Gagetown, New Brunswick, using a staged burner concept and limestone injection. In staged combustion, NO_x formation is suppressed by using three progressive additions of air to the flame. Powdered limestone is injected with the third-stage air to capture SO_x as it leaves the flame. The retrofit installation applying these two technologies has reduced NO_x and SO_x emissions by 50% when burning Eastern Canadian coals containing 3% sulphur and 10% ash, and has improved the efficiency of the generator.

CANMET has conducted a joint project with the Alberta government and two mine operators, Luscar Sterco (1977) Ltd. and Obed Mountain Coal Company Limited, to assess the potential use of electrocoagulation to clean up waste water. CANMET improved the design of its bench facilities to determine coagulation efficiency, and power and electrode consumption, using water samples from coal processing plants. The bench-scale experiments indicated that the technology can greatly improve water quality at a cost comparable to current treatment processes. A scaled-up electrocoagulator for field evaluation is now being designed, which will provide the necessary data to determine the commercial viability of the technology.

Mine ventilation represents one of the highest operating costs in underground mining and is a serious challenge for mine operators because of the more than 3000 diesel-powered machines in use in underground mines in Canada. Minimizing ventilation costs must be balanced against providing sufficient fresh air, or clean recycled air, to dilute the pollutants and toxic components of mine air to acceptable levels. During the decade that CANMET has worked in this field of technology, it has spearheaded the development of two major internationally accepted devices for the control of diesel emissions: the Venturi Scrubber and the Ceramic Filter. Negotiations are currently under way to license the Venturi Scrubber to a Canadian manufacturer. The Ceramic Filter was commercialized by Engine Control Systems Limited (Newmarket, Ontario), which expects widespread use of the system.

Intellectual Property Policy

CANMET has developed a policy that allows industrial clients to fully exploit CANMET-owned intellectual property. The policy covers the different types of partnership arrangements between CANMET and its clients. Through a licence, a company can benefit from the development and commercialization of a CANMET technology. Over the next year, CANMET will concentrate on implementing this policy and promoting sound intellectual property management practices.

Technology Exchange Agreements signed with research partners in 1988-89:

CANMET signed a three-year memorandum of understanding with the Welding Institute of Canada for technological R&D relating to the joining of materials. Cooperation under the agreement takes the form of exchanges and secondments of personnel, participation in group-sponsored research projects with industry, and joint organization of conferences and seminars.

A memorandum of understanding was also signed with the Geotechnical Research Centre at Laurentian University. The agreement covers the exchange of information and the coordination of R&D in the field of rock mechanics.

CANMET and the Centre de Recherche Industrielle du Québec signed a collaborative agreement to conduct research on magnesium alloy secondary fabrication. Under the agreement, CANMET is providing financial support and personnel.

CANMET signed a memorandum of understanding with the Ontario Centre for Materials Research to cooperate on research to improve materials, in particular on a microstructural level.

Secondments

One of CANMET's key business development goals is to increase secondments of staff to and from industry to strengthen ties and promote the transfer of technology. The following list of secondments indicates the progress CANMET has made in reaching this objective. In addition, CANMET participated in secondments to and from a number of research institutions and other government agencies.

CANMET Secondments to Industry

- Vincenzo Allenger to Syncrude Canada Ltd.
- Claude Galvani to Stelco Inc.
- Andrew Stokes to Alberta Oil Sands Technology and Research Authority
- Richard Warda to QIT-Fer et Titane Inc.

Industry Secondments to CANMET

- Richardson Adebajo from the American Iron and Steel Institute
- Jean-Pierre Cuif from Rhône-Poulenc Inc.
- Joseph Lau from Whiteshell Nuclear Research Establishment
- Nicholas Maffei from BM Hi-Tech Inc.
- Louise Mallory from the Welding Institute of Canada
- Greg McMahon and Mohammed Saleem from Ceramics Kingston
- Gordon Murray from Whiteshell Nuclear Research Establishment
- Ron Thomas from United Oilfield Chemicals

CANMET-Sponsored Seminars, Workshops and Conferences

In keeping with the objective to strengthen ties with clients, CANMET sponsored many seminars, workshops and conferences this year, often in collaboration with industry. These meetings, some of which are highlighted below, provided an opportunity for CANMET to transfer technology to industry and to assist clients in problem solving.

Name	Cosponsor(s)	Location	Date
CANMET-AFS Induction Furnace Workshop	American Foundrymen's Society	Burnaby, British Columbia Red Deer, Alberta Winnipeg, Manitoba	April 1988
CANMET-Ontario Hydro-AFS Workshop	Ontario Hydro, American Foundrymen's Society	Oakville, Ontario	May 1988
Conference on Physical Simulation of Welding, Hot Forming and Continuous Casting	Duffers Associates, ASM International (Ottawa Valley Chapter)	Ottawa, Ontario	May 1988
Workshop on Welding for the Mining, Pulp and Paper and Forestry Industries	Northern College	Kirkland Lake, Ontario	May 1988
Technology Transfer Workshop on Low NO _x Combustion	Canadian Electrical Association	Toronto, Ontario	May 1988
CANMET Pipeline Seminar		Calgary, Alberta	June 1988
Second International Conference on Performance of Concrete in Marine Environment	American Concrete Institute, University of New Brunswick, U.S. Army Corps of Engineers, National Research Council of Canada	St. Andrews, New Brunswick	August 1988
Column Flotation Seminar		Devon, Alberta	October 1988
CANMET-CRIQ-AFS (Quebec Chapter) Workshop	Centre de Recherche Industrielle du Québec, American Foundrymen's Society	Montréal, Quebec	October 1988
CANMET, Partner with the Ontario Mining Industry	Ontario Mining Association, Ontario Ministry of Northern Development and Mines	Timmins, Ontario	November 1988
Technology Transfer Workshop on Structural Numerical Modelling for Small Mines		Ottawa, Ontario	November 1988
Mine Planning and Equipment Selection Symposium	University of Calgary, <i>International Journal of Surface Mining</i>	Calgary, Alberta	November 1988
Workshop on Sludge Fundamentals		Devon, Alberta	January 1989
CANMET in Partnership with the Oil and Gas Industry	Canadian Petroleum Association, Independent Petroleum Association of Canada	Calgary, Alberta	February 1989

Licences Signed in 1988-89

Licensee	Product	Description
Vadeko International Ltd.	Down-the-Hole Drill	computer-operated equipment to control a drill and keep the bit on target
TechnoScientific Inc.	Automatic Ultrasonic Flaw Imaging System	nondestructive testing method for metal samples and composites
Roctest Ltée	Strain Monitor	equipment to monitor changes in rock stress as mining operations proceed
Protomanufacturing Limited	X-ray Diffractometer	analyzer to measure residual stresses in a metal in its practical application
Noranda Minerals Inc.	Solvent Extraction of Precious Metals	reagent applied to an extraction process for precious metals
Inco Limited	Software developed under one of the Canada-Ontario Mineral Development Agreement contracts	simulation of bulk mining at depth in Ontario mines

Patents Granted to CANMET in 1988-89

Listed below are the patents issued in 1988-89 for technologies developed or sponsored by CANMET, along with the countries in which the patents apply.

Inventor(s)	Invention	Country
G.P. Demopoulos, G.M. Ritcey	Pressure Leaching of Uranium Ores in Chloride Medium	Canada
D.J. Patmore, R. Ranganathan, C.P. Khulbe, B.B. Pruden	Catalytic Hydrocracking of Heavy Oils	Mexico
K. Belinko, D.J. Patmore, R.H. Packwood, R. Ranganathan	Two Stage Process for Demetalizing and Hydrocracking Bitumen or Heavy Oils	Mexico
K. Belinko, J.M. Denis, C.P. Khulbe	Hydrocracking of Heaving Oils and Bitumen using Pyrite Processing Aid	France
R. Ranganathan, D.J. Patmore, A.E. Silva	Hydrocracking of Heavy Oils with High Pitch Conversion	Japan
T.S.W. de Bruijn, J.F. Kriz, A.E. Silva	Dry Mixed Coal-Metal Salt Additive for Heavy Oil Hydrocracking	Italy
M.F. Wilson, J.F. Kriz	Preparation of Hydrocarbon Fuel by Hydrogenation of a Synthetic Crude Middle Distillate	Canada
J.F. Kriz	Process for Hydrocracking Heavy Oils Under Severe Conditions Using a Mixed Catalyst	Canada
B.A. Farnand, H. Sawatsky	Membrane Process for Separating Methanol from Methanol/Hydrocarbon Solutions	U.S.A.
M.A. Poirier	Road Asphalt Compositions Containing Visbreaking Residues	Canada
P.M. Rahimi, S. Fouda, J.F. Kelly	Coprocessing of Bitumen/Coal Slurries Using Hydrogen as Promoter	Canada
G. Herget, F. Kapeller	Strain Monitoring System	Canada

Major Achievements

Highlights

Recovery of bitumen is enhanced by new technology.

A cooperative program is set up to develop technologies for the prevention and control of acid mine drainage.

CANMET technology improves mine ventilation.

A cooperative project demonstrates the use of coal water fuel in an industrial boiler.

Collaborative research investigates a novel strategy to reduce weld-zone corrosion.

Oil and Gas

Modelling of reactors for upgrading heavy oils

Significant findings have been made at CANMET's cold modelling reactor facilities, located at the University of Waterloo. The cold modelling research is part of a fundamental engineering study to develop a better understanding of large-scale commercial reactors used in the upgrading of Canadian crude oil. These findings explain the hydrodynamics of three-phase systems as they apply to the material (oil, catalysts) flowing through the reactors. The results are used to create models of the reactors that are then used by chemical engineers to optimize the reactor performance and thereby reduce the cost of converting Canadian crude oil into synthetic transportation fuels. The research was also used in the further development of the CANMET hydrocracking process, which is being commercialized by Petro-Canada and Lavalin Inc.

Improved recovery of bitumen

CANMET has developed specialized methods, including advanced cryogenic and image analysis techniques, to assess the role of the oil-water interface in tar sands flotation, to elucidate froth structure, and to evaluate the stability of emulsions. This knowledge contributes to improved recovery of bitumen from tar sands and has resulted in industry participation in both cost-recovery and collaborative projects. For example, these specialized methods have been used in collaborative research with Syncrude, enabling the company to characterize the previously unknown nature of submicron particles in one of its process streams.

Oil emulsion treatment

Working closely with several companies, CANMET has applied its sophisticated emulsion characterization expertise to increase understanding of the mechanisms of emulsion formation and breaking. The factors that affect emulsion size distribution and stability were studied to improve processing and extraction of oil from produced fluids. This expertise is applied in CANMET's oil emulsion treatment miniplant at Devon. The miniplant is now available to industry for full-scale commercial testing of oil-water emulsions, which will help companies to select the best separation process.

Increased market for oil-water emulsion

Combustion evaluations conducted by CANMET have confirmed the marketability of a technology developed by BP Resources Canada Limited. The technology is used to produce oil-water emulsions, known as Transoil, which can be pipelined to the central United States for refining. The CANMET tests determined that Transoil—in addition to being a refinable product—is an excellent boiler fuel that can be burned directly. Thus, the potential market for BP Resources' product has been greatly expanded.

Mining

Mine air quality improvement

CANMET has developed a thermodynamic ventilation network program (CTVNP5) to simulate airflows in underground mines. It is a valuable analytical tool that can help ventilation engineers to simulate different mine ventilation options at a low cost in a very short time. The CTVNP5 can be used on various microcomputers, minicomputers and mainframe computers.

CANMET and the Domtar Chemicals Group undertook a joint project to improve mine safety by monitoring methane gas levels in Domtar's Goderich salt mine under Lake Huron. A monitoring system with eight sensors was installed in strategic locations at the mine in August 1988. It provides up-to-the-minute data on methane gas levels from these locations and feeds them to a central computer. The system gives both visual and sound warnings to the mine personnel when methane at any location exceeds an acceptable level. The objective of the three-year project is to monitor and more efficiently control the quality of mine air in the Goderich mine, in particular methane and diesel exhaust emissions. The project will eventually focus on the development of a cost-effective automated ventilation system that could reduce downtime, routine ventilation measurements and heating requirements.

CANMET has been conducting research to reduce the complexity of mine monitoring systems by using one gas, carbon dioxide, as a surrogate indicator for all diesel-generated pollutants in mines. To determine acceptable levels of pollutants in relation to CO₂, CANMET measured diesel pollutants and CO₂ levels in several underground mines, including St. Lawrence Fluorspar mine, Newfoundland Zinc mine and Hope Brook Gold mine in Newfoundland, Brunswick mine in New Brunswick, and three other major mines in Ontario. The field data, which are currently being analyzed, could eventually be used with sophisticated software and signaling systems to facilitate the development of semiautomated and eventually fully automated mine air quality monitoring and control systems for dieselized mines.

Numerical modelling software packages

CANMET developed a number of numerical modelling software packages for use with personal computers. These packages were demonstrated at a numerical modelling seminar in Ottawa; this workshop was the first in a series of technology transfer events currently being held across Canada. Numerical models provide a cost-effective and reliable method for determining stress and displacement induced in rock mass as a result of mining. The prediction and evaluation of rock mass behaviour in mines is becoming more important in mine design and planning, especially in the selection of mining methods, excavation dimensions, mining sequences, and ground control and support requirements. The software packages, 26 of which were licensed in 1988-89, are being used extensively by Canadian mining companies.

Canada-Ontario-Industry Rockburst Project

Phase One of the five-year Canada-Ontario-Industry Rockburst Project was completed. The aim of the project is to develop the technology required to design safer and more economic mining methods in areas prone to rockbursting. The installation of seismic monitoring equipment was completed, and waveform data from this equipment are now being used. Mining companies participating in the project have started in situ trial procedures to alleviate their rockburst problems, including destress blasting, use of backfill to control violent failure, sequencing of extraction to eliminate high stress concentrations and testing of new support techniques to control rockburst damage. A major objective of the project is to produce a rockburst handbook for the mining industry; CANMET prepared the first four chapters of the handbook based on existing project results. Other organizations participating in the project include the Geological Survey of Canada, the Ontario ministries of Labour and of Northern Development and Mines, Denison Mines Limited, Falconbridge Limited, Inco Limited, Lac Minerals Ltd., Placer Dome Inc. and Rio Algom Limited.

Safety of mine-shaft wire ropes

Although in situ nondestructive testing (NDT) of mine-shaft wire ropes using electromagnetic testing devices has been practised in Canada for several decades, relatively little has been published on the extensive test results that have been obtained. Even though researchers were aware of these results, they were unable to use them in their research because they did not have access to this information. In 1986, CANMET began a detailed analysis of past nondestructive test results for several mine-shaft wire ropes. Basic data for the study were provided by the Ontario Ministry of Labour from its comprehensive databank on wire rope testing at its Toronto Rope Testing Laboratory. The study provided the results of NDT measurements, using electromagnetic instruments, of the maximum breaking strength losses of ropes at the time of retirement. The study also compared the NDT measurements with the results of subsequent destructive testing of the retired ropes. A report on the study has been prepared for general industry use and consideration. The study will be used in a CANMET-sponsored project to evaluate the sensitivity, reliability and practicability of electromagnetic rope testers currently available.

Mineral Processing ***MEND program***

The Mine Environment Neutral Drainage (MEND) program has been launched to find more permanent, affordable, timely and environmentally sound solutions for the prevention and control of acid mine drainage. This cooperative program is the culmination of several years of negotiations among the participating organizations: CANMET, the Canadian mining industry, Environment Canada and the provincial governments of British Columbia, Manitoba, Ontario, Quebec and New Brunswick. CANMET, which is the lead agency for the federal government in the program because of its expertise in mine waste management research, completed a major study in 1988-89 on the mineralogical characteristics of tailings. CANMET's research is the first step in developing a better understanding of the natural degradation of tailings, which will lead to long-term solutions for their disposal. In addition to providing research expertise, CANMET is providing contract funding and the program secretariat, which was set up this year.

Biological degradation of de-icing fluids and urea

Based on its expertise in biotechnological process development in minerals and fossil fuels, CANMET collaborated with Transport Canada to develop an economical biological process for the degradation of de-icing fluids and urea found in the runoff from airport aprons and runways. The de-icing of aircraft and runways results in the contamination of the runoff water and subsequent damage to the environment. At some airports, the runoff water is dumped into the sewer system, but this is an expensive option because of the high fees charged by municipalities for this disposal. CANMET's biological degradation process reduces the load on municipal treatment plants and degrades the pollutants on-site.

Expert system for process control

CANMET and Kidd Creek Mines cooperated on a jointly funded project to develop an expert system to improve the on-line reliability and availability of the assay information required by the process control system in the Cu-Zn flotation plant. Several development packages were considered and the NEXPERT development shell was selected largely because of its portability. Early results indicate the system is performing as expected. The knowledge incorporated in the NEXPERT database provides more reliable process information. The application could have a global impact throughout the minerals industry in the future.

Alkali-aggregate reactivity

CANMET sponsored a comprehensive investigation into the destructive process of alkali-aggregate reactivity in concrete. The study identified rock types in the Maritime Provinces that are potentially reactive with alkali in cement; it revealed that many rocks of the greywacke-argillite type are potentially reactive in moist environments. Organizations that are involved in construction of concrete dams, roadway structures and foundations where moist conditions prevail are thus being advised to avoid use of these aggregates, or to take precautionary measures to stabilize the reactions. CANMET has also provided advice on materials to several companies preparing proposals to build a causeway to P.E.I.

Development of Hyceram

CANMET has developed a series of polycrystalline ceramics having high strength and a high conductivity to hydrogen and its isotopes. These ceramic materials are available under the CANMET-registered trademark Hyceram and are being evaluated by laboratories in Belgium, Denmark, Germany, Israel, Japan, the United Kingdom and the United States. Applications have been successfully demonstrated, and the materials are protected in the United States under a recently issued patent. A joint program to use Hyceram as the basis for hydrogen sensors, tritium pumps and other applications is under way with Atomic Energy of Canada Limited.

Coal

Improvements in sulphur capture

The joint efforts of scientists and engineers from CANMET and the New Brunswick Electric Power Commission have produced substantial improvements in sulphur capture at the Chatham circulating fluidized bed boiler demonstration. Since 1983, CANMET and the Commission have collaborated in the demonstration to generate electricity from high-sulphur coal while controlling the sulphur dioxide gas emissions that contribute to acid rain. The fluidized bed process works by feeding the combustor calcium, in the form of limestone, which then reacts with sulphur dioxide from the sulphur in the coal to produce a solid by-product that can be safely landfilled. The collaborative work has recently achieved significant gains in the efficiency of the process: the calcium required to capture 90% of the sulphur has been reduced by 40%, which substantially lowers the operating costs of the fluidized bed combustion process.

Coal water fuel technology

A cooperative project was launched to demonstrate the long-term reliability of using coal water fuel (CWF) instead of imported heavy fuel oil in an oil-designed steam boiler owned by the Minas Basin Pulp and Power Co. in Hantsport, Nova Scotia. The project is a joint venture involving CANMET, the Minas Basin Pulp and Power Co., the Nova Scotia government and the Cape Breton Development Corporation. CWF offers several advantages over heavy fuel oil. For example, the CWF used in the Hantsport boiler is beneficiated to minimize the sulphur-bearing ash pyrite, which reduces SO_x emissions by about 33% compared with the oil it replaces. As well, CWF flows like oil and thus may be transported by pipeline and stored in tanks; this eliminates the need for environmentally undesirable and labour-intensive bulk coal transportation, storage and handling equipment, and results in significant savings in capital and operating costs.

Tests for spontaneous combustion

CANMET has developed a laboratory-based technique to evaluate the spontaneous combustion propensity of coal and coal products in the temperature range where spontaneous combustion can occur in coal mining, storage and transportation. The method uses parallel samples to isolate the effect of oxidation reactions. The technique is now being used to evaluate the stability of upgraded low-rank coals and will help companies to determine what precautions should be taken in the transportation and storage of coal. This evaluation is part of an investigation into the fundamentals of low-rank coal upgrading by evaporative drying, a project that is funded under the Coal to Ontario Program of Western Economic Diversification Canada.

Gasification

CANMET and the Canadian Electrical Association completed a joint study to evaluate the efficiency of electricity generation from coal through the integration of a coal gasification plant with a combined gas and steam turbine cycle. The study showed that the integrated gasification combined cycle (IGCC) system increased overall plant efficiency up to an average of 37% from approximately 30% at the three sites that were evaluated in Ontario, Alberta and Nova Scotia. In addition to improved efficiency, the IGCC system offers several advantages over the gasification plant and the combined cycle unit when they are used separately. It produces electricity in a more environmentally acceptable manner and therefore meets the most stringent emission control requirements. It also has the advantages of low energy requirements for power generation, high availability of coal feedstocks, modular construction and low water requirements. Capital and operating costs have been evaluated for the three sites to determine the potential for transferring the technology to industry.

Metals and Materials

Reduction of weld-zone corrosion

Pioneering research performed at CANMET in cooperation with Alcan International Limited has led to the development of a novel strategy to reduce weld-zone corrosion. The strategy involves metalizing with aluminum, and although it has been used for a number of years by the U.S. Navy for applications above the waterline, this is the first time it is being considered for subsurface applications. CANMET scientists have used a unique "tank testing" facility, which simulates the corrosion morphology exhibited by ice-transiting ships. CANMET anticipates involvement, in cooperation with Alcan and the Canadian Coast Guard, in field feasibility testing this year.

Development of experimental welding wire

CANMET set up new facilities for rod and wire forming to make possible the production, in Canada, of experimental quantities of improved welding wires. Higher strength steels with lean alloy compositions are being developed in Canada for structural applications, icebreakers, naval vessels and offshore structures. These steels can reduce the weight and the fabrication cost of structures provided the welding procedures are simple and yield weldments with properties equal to those of the original steel. Currently, there are no commercially available welding wires that give welds with the required properties. With its new facilities, CANMET—working in partnership with Steltech, the Welding Institute of Canada, Air Liquide Canada Ltée and Fleet Technology Ltd.—will now be able to develop welding wires that simplify welding procedures and reduce costs, by eliminating weld pre-heating, while still maintaining the excellent properties of these higher strength steels.

Rapidly solidified copper base alloy

A rapidly solidified copper base alloy with enhanced corrosion resistance has been developed by CANMET for marine applications. The fine microstructure achieved by rapid solidification produces a tensile strength of more than 890 MPa. However, fabricating an entire part from the rapidly solidified material is complex and expensive. Thus, CANMET—in cooperation with the Manufacturing Technology Centre of the National Research Council of Canada and Ortech International—is exploring the production of a rapidly solidified corrosion-resistant surface on conventionally produced aluminum bronze parts. This is done by depositing a carefully controlled amount of iron on the surface and then using a laser to melt the surface and dissolve the iron in the aluminum bronze. The quenching action of the underlying alloy results in the rapid solidification of the surface layer. Potential applications include pump and valve components, and seawater piping systems.

Permanent-mould casting

CANMET has been developing technology for the casting of higher melting point alloys in permanent moulds. Investigations into the production of iron parts in cast-iron moulds have been completed and agreement reached with Enviromelt Ltd. for industrial trials of the technology. The potential for casting grey iron in water-cooled aluminum or copper alloy moulds is now being studied. Advantages over traditional sand-casting techniques include closer dimensional control, improved surface finish, improved working conditions and, perhaps most important, elimination of the need to dispose of environmentally hazardous used-sand.

Service life of pressure vessels

CANMET organized a collaborative project with ten companies, including petrochemical companies and electric utilities, to demonstrate the application of engineering critical assessment (ECA) to the analysis of defects in pressure vessels. ECA entails the use of fracture mechanics in conjunction with the measurement by nondestructive testing of the size of crack-like defects to calculate the failure pressure of a vessel; the significance of the defects to the integrity of the structure can then be assessed. Under the collaborative project, ECA will be applied to a pressure vessel (1.8 m in diameter, 7.6 m tall and having a wall thickness of 25 mm) that has been removed from service. After detailed nondestructive examination, the vessel will be internally pressurized to failure to provide the ultimate test for the ECA methodology. The industrial participants are Syncrude Canada Ltd., Power Tech Laboratories Inc., Dow Chemical Canada Inc., Esso Petroleum Canada, Ontario Hydro, Petro-Canada Products Inc., Polysar Ltd., Shell Canada Limited, Suncor Inc. and Nova Corporation of Alberta.

Awards

The achievements of CANMET's scientists, engineers and technicians continue to be recognized both nationally and internationally. Listed below are only some of the many awards received by CANMET staff in the past year.

Raj Singhal was awarded the District Proficiency Medal by the Canadian Institute of Mining and Metallurgy (CIM) for his contributions to the Canadian mining industry through applied research and technology transfer.

David Brown and **Bill Petruk** were granted Distinguished Lecturer Awards for 1988-89 from CIM.

John Dutrizac and **John Jambor** were awarded the Consolidated Gold Fields Silver Medal for their paper entitled "Behaviour of silver during jarosite precipitation" from the Institution of Mining and Metallurgy, London, England.

Michel Beaulne, Karyne Besso, Louis Cabri, Paul Carrière, T.T. Chen, John Jambor, Gilles Laflamme, Paul Mainwaring, DeAlton Owens, Bill Petruk, Bob Pinard, Jim Soles, Jan Szymanski and John Wilson of the Process Mineralogy Section of the Mineral Sciences Laboratories were presented with a Public Service Merit Award in recognition of work performance at an unusually high level over the past decade.

Mohan Malhotra received an Award of Merit from the American Society for Testing and Materials (ASTM) and was elected a Fellow of the Society.

Keith Belinko, Jack Chase, Bill Dawson, Theo de Bruijn, Jean Denis, Jerry Kriz, Dirkson Liu, Rick Logie, Paul Sears and Marten Ternan, who make up CANMET's Hydrocracking Team, received a Public Service Merit Award for their development of the hydrocracking process, which is being commercialized by Petro-Canada and Lavalin Inc.

Parviz Rahimi received Japan's Research Award for Foreign Specialist and an invitation to visit the Japanese government and private research organizations currently performing coal liquefaction and coprocessing R&D.

John Dutrizac, Gerhard Herget and John Udd were granted CIM Fellowship Awards for outstanding contributions to the Canadian mining and metallurgical industries.

Bill Erickson received the ASM International Special Award for his contribution to the Canadian Phase Diagram Program.

Mahi Sahoo was presented with the American Foundrymen's Society Award of Scientific Merit for achievements in nonferrous foundry technology.

In Memoriam

Dr. Alexis Ignatieff, a former Deputy Director of CANMET, passed away on February 25, 1989, in Ottawa.

Dr. Ignatieff joined the former Fuels Division of Mines Branch (now CANMET) when he came to Canada in 1947, after having graduated from the Imperial College of Science and Technology in England with a Bachelor of Science and an Associateship of the Royal School of Mines. He was appointed Chief of the Fuels Division in 1954 and held the position of Deputy Director of Mines Branch from 1967 to 1972. Dr. Ignatieff established the first explosive atmospheres laboratory in Canada and organized the Elliot Lake branch of the Mining Research Laboratories.

Throughout his career, Dr. Ignatieff received many awards, including the prestigious Selwyn G. Blaylock Medal in 1972 and the CIM's first Coal Award in 1983. During his retirement, he wrote a history of the Mines Branch, entitled *Canadian Research Heritage*.

CANMET acknowledges the tremendous contribution Dr. Alexis Ignatieff made to CANMET and Canadian industry.

Minister's National Advisory..... Council to CANMET

CANMET's research and technology development programs are reviewed regularly by an industry-led advisory council, the Minister's National Advisory Council to CANMET (MNACC). Reporting directly to the Minister of Energy, Mines and Resources, MNACC provides CANMET with strategic guidance and direction in its role as a designated Government Technology Centre.

MNACC consists of a Council and six committees. Five of the committees review the technical programs of CANMET's five laboratory groups, the focus of each committee corresponding broadly to the research of one laboratory group. The sixth committee is a business committee, which advises CANMET on its business and marketing practices.

MNACC plays a key role in ensuring that CANMET's programs are relevant to industry and that they meet the Government's objective to encourage industrial R&D. Under its comprehensive business plan, CANMET has fostered stronger relationships with Canada's minerals, metals and energy industries. CANMET has also strengthened its cost-recovery efforts by performing contract work for industry.

The record of service of CANMET and its predecessor, Mines Branch, to Canadian industry dates back to the beginning of this century. The extensive capabilities and expertise available in CANMET's laboratories are an especially valuable resource for industry in today's era of rapid technological change and intense competition in the global marketplace. Working in partnership with industry, CANMET is continually striving to make its programs more relevant to its clients. MNACC encourages all companies that are part of the industrial sectors CANMET serves to discover what CANMET has to offer and to work with CANMET in applying technology to improve their efficiency, productivity and competitiveness.

MNACC welcomes comments and suggestions. For further information, please contact the Secretary, Minister's National Advisory Council to CANMET, 555 Booth Street, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G1, telephone (613) 995-4060, facsimile (613) 995-5345.

Financial Profile 1988-89.....

Distribution of Resources

Sub-activity	Person- years	Capital (\$000)	Operating & Salaries (\$000)	Total Budget (\$000)
Mineral and Energy Technology:				
Mining	72	472	5 642	6 114
Coal Mining and Preparation	58	951	5 349	6 300
Mineral Processing	184	1 271	13 157	14 428
Fuels Technology	172	2 559	17 097	19 656
Metals and Materials	133	908	8 442	9 350
Technology Information	33	128	2 573	2 701
Technical Services	54	65	2 644	2 709
Management and Support	55	327	5 534	5 861
Administration of the Canada Explosives Act:				
Explosives Testing and Research	14	42	839	881
Total	775	6 723	61 277*	68 000

*Excludes \$5.3 million in employee benefits and \$1.3 million in contributions.

Cost Recovery

Revenues from cost-recovery projects are directed to the Consolidated Revenue Fund.

Source	1986-87 (\$000)	1987-88 (\$000)	1988-89 (\$000)
Other Government Departments	106	86	48
Outside Parties	1 288	1 516	2 217
Total	1 394	1 602	2 265

R&D Contracts Managed by CANMET

Including participation of industry and other agencies.

Funding Source	1986-87 (\$000)	1987-88 (\$000)	1988-89 (\$000)
CANMET	15 572.3	13 807.8	12 882.9
Industry	1 619.7	5 051.6	4 411.5
Supply and Services Canada Bridge Funding	1 219.5	1 457.0	1 998.8
Other Government Departments	78.0	139.4	300.9
Provincial Governments	69.8	269.9	14.2
Total	18 559.3	20 725.7	19 608.3

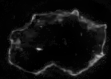
IRAP Support
NRC Funding for Technology Transfer Initiatives

	1986-87	1987-88	1988-89
New Projects Initiated	7	5	8
IRAP Contribution (\$000)	1 293	2 647	3 685
Industrial Contribution (\$000)	1 826	6 195	9 458

Joint R&D Projects

	1986-87 (\$000)	1987-88 (\$000)	1988-89 (\$000)
CANMET Contribution	n.a.	n.a.	3 200
Partner Contribution	n.a.	n.a.	6 000

n.a.: not available



CANMET



Rapport

Annuel

1988-1989

Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES

NOTRE FORCE CRÉATRICE

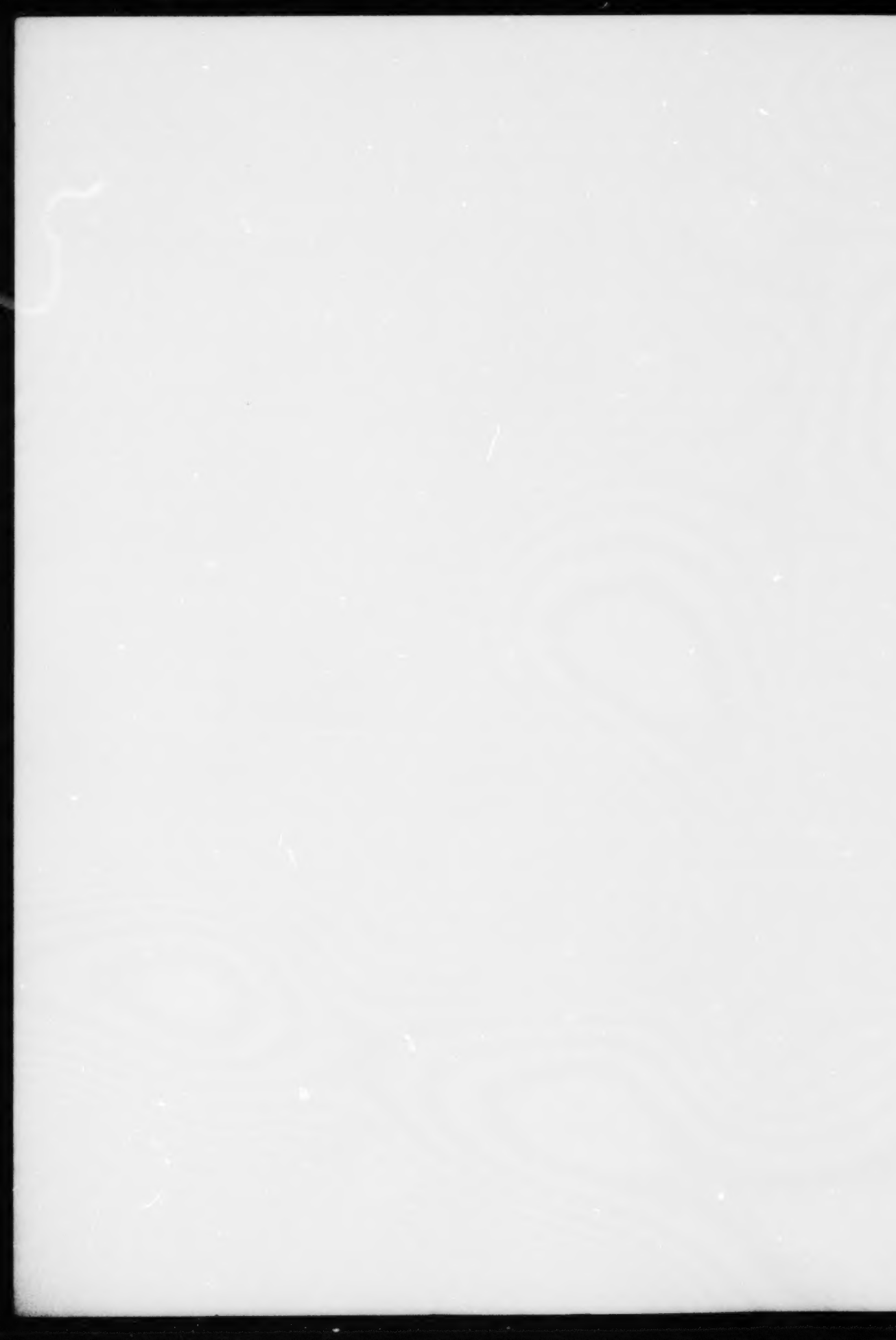


Table des matières

AVANT-PROPOS	2
Principaux objectifs d'affaires	2
PROFIL	4
Énoncé de la mission	4
ORGANISATION	5
CANMET PARTENAIRE DE L'INDUSTRIE	6
Réalisations technologiques	6
Politique sur la propriété intellectuelle	7
Ententes sur les échanges technologiques	8
Détachements	8
Bureaux de développement commercial	8
Séminaires, ateliers et conférences parrainés par CANMET	9
Octroi de licences en 1988-1989	10
Services à l'industrie	10
Brevets délivrés à CANMET en 1988-1989	11
RÉALISATIONS IMPORTANTES	13
Faits saillants	13
Pétrole et gaz	13
Exploitation minière	15
Minéralurgie	17
Charbon	19
Métaux et matériaux	21
DISTINCTIONS	23
In memoriam	24
CONSEIL CONSULTATIF NATIONAL DU MINISTRE POUR CANMET	25
PROFIL FINANCIER 1988-1989	26
Financement provenant du Groupe de la recherche et de développement énergétiques	29

Les efforts déployés par CANMET cette année, à titre de Centre gouvernemental de technologie, pour changer l'orientation d'affaires, ont été couronnés de succès. Les modifications amorcées l'an dernier ont été officialisées en 1988-1989 par la mise en oeuvre du *Plan d'entreprise de CANMET 1988-1991* dont l'un des principaux objectifs est de faire placer le client au centre des activités de CANMET. Il s'ensuit qu'à présent, l'industrie participe activement à la planification, au financement et à la réalisation des projets de R-D de CANMET. Cette participation accrue a incité CANMET à consacrer plus de ressources en 1988-1989 qu'au cours des années précédentes, à la réalisation de projets conjoints avec l'industrie, et à l'exécution de travaux en régime de recouvrement des coûts.

CANMET a également pris des mesures pour améliorer ses rapports avec la clientèle. À cet effet, le Centre a parrainé une série de colloques sous le thème "CANMET partenaire de l'industrie", dans le but de sensibiliser davantage les clients aux programmes et services disponibles, d'encourager le transfert de la technologie, et d'obtenir la rétroaction de l'industrie sur les pratiques et les activités de CANMET. Ces conférences ont été fort appréciées et CANMET projette d'en organiser d'autres l'an prochain.

CANMET vient de lancer un bulletin intitulé *Carrefour technologique* qui sera publié trois fois par année afin d'informer les clients de CANMET des activités techniques et des tendances générales de la R-D sur le plan des technologies de l'énergie et des minéraux.

Pour améliorer la R-D portant sur le rendement et la diversification énergétiques, CANMET a annoncé l'établissement du nouveau Laboratoire de recherche sur la diversification énergétique à Varennes (Québec), région où se déroulent d'importantes activités industrielles connexes. Ce laboratoire fournira à CANMET l'occasion d'avoir une présence substantielle au Québec.

L'établissement de liens plus étroits avec l'industrie est l'objectif que CANMET vise à atteindre en augmentant les activités de transfert technologique. Au cours de la présente année, plusieurs techniques développées par CANMET ont été commercialisées avec succès, entre autres, un diffractomètre portatif à rayons X destiné au mesurage sur place des contraintes résiduelles des métaux et une foreuse à marteau à commande automatisée assurant le contrôle de la perceuse et du trépan. Dans le cadre de ses efforts en matière de transfert de technologie, CANMET dispose d'un appui financier du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada.

La gestion de la propriété intellectuelle est d'une importance primordiale pour l'avancement de la technologie industrielle. En 1988-1989, CANMET a élaboré des lignes directrices en matière de négociations avec ses clients. Ceci a été mis au point en vue de s'assurer de l'utilisation efficace de la propriété intellectuelle au profit des clients et de l'industrie canadienne.

La qualité du travail provenant d'un institut de recherche peut être évaluée d'après sa renommée auprès des organismes externes. Plusieurs scientifiques de CANMET sont connus avantageusement et se sont mérités, cette année, des distinctions prestigieuses.

En général, le personnel de CANMET a connu, en 1988-1989, un progrès sensible en comblant les objectifs du gouvernement pour ce qui est de la participation des laboratoires au développement économique du Canada.

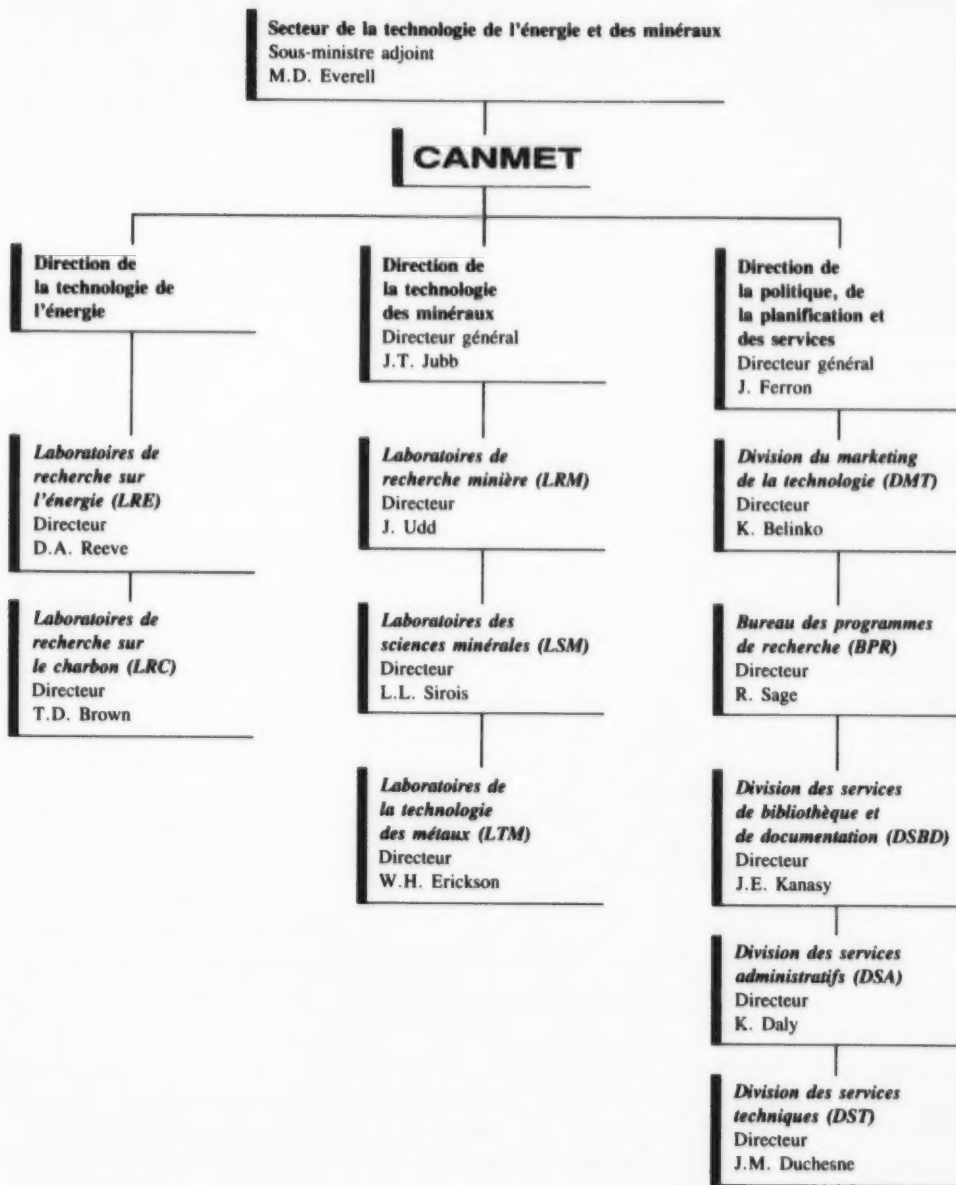
Vous êtes invité(e) à prendre connaissance du présent rapport qui fait état des nombreuses activités qui se sont déroulées au cours de l'année. Vos demandes d'information et votre participation aux programmes technologiques de CANMET seront fort bien accueillies.

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) est le principal organisme de recherche et de développement technologique d'Énergie, Mines et Ressources Canada. CANMET dispose de cinq groupes de laboratoires pour mettre au point et améliorer les méthodes d'exploitation et de traitement des produits de base et promouvoir l'utilisation efficace des ressources minérales et énergétiques au Canada.

CANMET répond aux besoins des industries des minéraux, des métaux et de l'énergie dans toutes les régions au pays de par ses installations de recherche dans la région de la Capitale nationale, en Nouvelle-Écosse, dans le nord de l'Ontario et en Alberta. De plus, les Laboratoires de recherche sur l'énergie de CANMET ont récemment annoncé la création d'un laboratoire à Varennes, près de Montréal. Le Laboratoire de recherche sur la diversification énergétique a pour mandat de mener et d'appuyer la R-D sur l'énergie, notamment pour ce qui est des sources d'énergie provenant de combustibles non fossiles et des moyens de les transporter. La recherche sera axée sur la mise en valeur, le stockage et la distribution de l'énergie; le traitement de la biomasse; la conversion au gaz naturel, et l'utilisation de l'énergie solaire et de l'hydrogène. Ces activités reflètent l'engagement de CANMET en matière de rendement énergétique, de diversification des sources d'énergie, et de protection de l'environnement.

En 1988-1989, le Bureau de transfert technologique a été remplacé par la Division du marketing de la technologie (DMT). Les principaux objectifs de la DMT sont d'établir des liens plus étroits entre CANMET et le secteur privé et d'assurer un transfert efficace de technologies nouvelles, des laboratoires à l'industrie. La Division de l'information technologique sera connue sous le nom de la Division des services de bibliothèque et de documentation afin de refléter davantage son nouveau mandat.

Organisation.....



De nombreuses activités réalisées par CANMET en 1988-1989 avaient pour thème "CANMET partenaire de l'industrie", élément-clé de l'énoncé de sa mission. La partie suivante du rapport fait état des résultats prometteurs de la collaboration plus étroite de CANMET avec l'industrie canadienne.

Réalisations technologiques

Grâce au soutien technique de CANMET et au financement partiel de ses activités dans le cadre de l'Entente sur l'exploitation minière (EEM) Canada-Terre-Neuve, Wabush Mines a mené des essais internes préliminaires pour évaluer le fonctionnement de ses installations de traitement de minerai de fer récemment modifiées. La transformation des procédés de traitement a été effectuée d'après les résultats d'études minéralogiques et d'essais à petite échelle, également financés en vertu de l'EEM. Wabush a modifié l'un de ses six circuits de traitement afin d'y intégrer un système de classification amélioré et de traitement complémentaire des mixtes. Les résultats des essais en usine indiquent que la transformation des six circuits de traitement entraînerait vraisemblablement une réduction des frais d'exploitation d'au moins 600 000 \$ par année. Wabush étudie présentement d'autres techniques de régulation du procédé, lesquelles pourraient s'avérer encore plus rentables.

CANMET a réalisé une étude importante pour Stelco Ltd. concernant l'application d'un modèle à éléments finis entièrement couplé pour le laminage à chaud de l'acier. L'utilisation du modèle mis au point par CANMET, a confirmé que les problèmes qui se posaient pendant le laminage des brames à la Lake Erie Works de Stelco étaient dus à des fluctuations de température aux extrémités des brames. Le modèle permet de prédire de façon précise les effets des fluctuations de température sur les caractéristiques des brames d'acier laminées. Les résultats de l'étude viennent confirmer la validité des ajustements effectués par Stelco au cours des opérations de l'aciérie.

Avec le concours du ministère de la Défense nationale, CANMET a réduit les émissions d'oxyde d'azote et d'anhydride sulfureux provenant d'une génératrice au charbon pulvérisé à la base des Forces canadiennes de Gagetown (Nouveau-Brunswick) par l'utilisation d'un système de brûleur à combustion étagée avec injection de pierre calcaire. Au cours de la combustion étagée, la formation d'oxyde d'azote est supprimée par trois ajouts progressifs d'air à la flamme. On injecte de la pierre calcaire pulvérulente pendant le troisième ajout d'air afin de capter les émissions d'anhydride sulfureux s'échappant de la flamme. La réadaptation de l'installation appliquant ces deux techniques a permis la réduction des émissions d'oxyde d'azote et d'anhydride sulfureux de 50 p. 100 lors de la consommation des charbons de l'Est canadien qui contiennent 3 p. 100 de soufre et 10 p. 100 de cendres. Ainsi, le rendement de la génératrice a été amélioré.

De concert avec le gouvernement de l'Alberta et deux sociétés minières, soit Luscar Sterco (1977) Ltd. et Obed Mountain Coal Company Limited, CANMET a participé à un projet en vue d'évaluer les possibilités d'appliquer l'électrocoagulation à l'épuration des eaux usées. CANMET a amélioré la conception du banc d'essai utilisé pour déterminer l'efficacité de la coagulation, la consommation de pouvoir électrique et d'électrodes. Pour les essais, des échantillons d'eau provenant de diverses installations de traitement du charbon ont été utilisés. Les essais à l'échelle pilote démontrent que la nouvelle technique peut améliorer considérablement la qualité de l'eau sans augmenter les coûts de façon substantielle. À l'heure actuelle, on est à mettre au point un électrocoagulateur expérimental qui sera utilisé pour des évaluations sur le terrain. Cet appareil fournira les données requises pour déterminer la viabilité commerciale de la technique.

L'aérage des mines souterraines représente une dépense majeure et constitue un défi sérieux pour les exploitants étant donné que plus de 3 000 machines diesel sont en service dans les mines souterraines au Canada. En tentant de minimiser les frais d'exploitation liés à l'aérage, on doit optimiser l'apport d'air frais ou d'air frais recirculé qui sert à maintenir les taux de polluants et de constituants toxiques dans l'air ambiant à des niveaux acceptables. Depuis dix ans déjà, CANMET effectue des recherches dans ce domaine. Le Centre a été à l'origine du développement de deux dispositifs de contrôle des émissions diesel, reconnus à l'échelle internationale : l'épurateur Venturi et le filtre céramique. Des négociations en vue d'octroyer une licence à un fabricant canadien lui permettant de manufacturer l'épurateur Venturi sont en cours. Le filtre céramique a été commercialisé par Engine Control Systems Limited, Newmarket (Ontario) qui s'attend à ce que ce dispositif soit utilisé sur une très grande échelle.

Politique sur la propriété intellectuelle

CANMET a élaboré une politique concernant l'exploitation à fond de sa propriété intellectuelle par les clients industriels. La politique couvre les différents modes d'association possibles entre CANMET et ses clients. En se procurant une licence, une entreprise peut tirer profit d'une technique développée et commercialisée par CANMET. Au courant de l'année prochaine, CANMET s'emploiera à appliquer cette politique et à promouvoir des méthodes prouvées de gestion de la propriété intellectuelle.

Ententes sur les échanges technologiques ratifiées avec des partenaires en 1988-1989

CANMET a entériné un Protocole d'entente d'une durée de trois ans avec l'Institut de soudage du Canada en vue de réaliser des projets technologiques de R-D sur l'assemblage des matériaux. Dans le cadre de l'entente, la collaboration se traduit par des échanges et des détachements d'employé(e)s, par la participation à des projets de recherche conjoints avec l'industrie, et par l'organisation en commun de conférences et de séminaires.

Un Protocole d'entente avec le Centre de recherches géotechniques de l'Université Laurentienne a également été ratifié. Cette entente concerne l'échange d'information et la coordination des activités de R-D dans le domaine de la mécanique des roches.

CANMET et le Centre de Recherche Industrielle du Québec ont ratifié une entente de recherche en commun concernant la transformation secondaire des alliages de magnésium. Aux termes de cette entente, CANMET fournit un soutien financier et du personnel.

Un Protocole d'entente est intervenu entre CANMET et le Centre ontarien de recherche sur les matériaux, en vertu duquel les deux organismes réaliseront des activités de recherche en commun visant l'amélioration des matériaux, en particulier sur le plan de la microstructure.

Détachements

L'un des principaux objectifs d'affaires que s'est fixé CANMET est d'augmenter le nombre de détachements CANMET vers industrie et vice versa afin d'établir de meilleurs rapports avec l'industrie et de promouvoir le transfert technologique. La liste des noms de personnes détachées qui est présentée ci-dessous témoigne des bons résultats obtenus par CANMET. De plus, CANMET a conclu des ententes de détachements dans les deux sens avec un certain nombre d'organismes de recherche et autres agences gouvernementales.

Détachements de CANMET à l'industrie

- Vincenzo Allenger à Syncrude Canada Ltd.
- Claude Galvani à Stelco Inc.
- Andrew Stokes à l'Alberta Oil Sands Technology and Research Authority
- Richard Warda à QIT-Fer et Titane Inc.

Détachements de l'industrie à CANMET

- Richardson Adebajo de l'American Iron and Steel Institute
- Jean-Pierre Cuif de Rhône-Poulenc Inc.
- Joseph Lau de Whiteshell Nuclear Research Establishment
- Nicholas Maffei de BM Hi-Tech Inc.
- Louise Mallory de l'Institut de soudage du Canada
- Greg McMahon et Mohammed Saleem de Ceramics Kingston
- Gordon Murray de Whiteshell Nuclear Research Establishment
- Ron Thomas de United Oilfield Chemicals

Séminaires, ateliers et conférences parrainés par CANMET

Pour réaffirmer sa volonté de consolider ses rapports avec ses clients, CANMET a, cette année, parrainé de nombreux séminaires, ateliers et conférences, à maintes reprises en collaboration avec l'industrie. Ces réunions dont vous trouverez ci-dessous une liste partielle, ont fourni à CANMET l'occasion d'effectuer des transferts de techniques à l'industrie et d'aider à solutionner certains problèmes.

Nom	Coparrainage	Endroit	Date
Atelier CANMET-AFS sur les fours à induction	American Foundrymen's Society	BURNABY (Colombie-Britannique) Red Deer (Alberta) Winnipeg (Manitoba)	Avril 1988
Atelier CANMET-Ontario Hydro-AFS	Ontario Hydro, American Foundrymen's Society	OAKVILLE (Ontario)	Mai 1988
Conférence sur la simulation physique du soudage, du formage à chaud et de la coulée continue	Duffers Associates, ASM International (Ottawa Valley Chapter)	OTTAWA (Ontario)	Mai 1988
Atelier sur le soudage dans les industries minière, de pâtes et papier et forestière	Northern College	KIRKLAND LAKE (Ontario)	Mai 1988
Atelier de transfert technologique sur une technique de combustion à faibles émissions d'oxyde d'azote	Association canadienne de l'électricité	TORONTO (Ontario)	Mai 1988
Séminaire de CANMET sur les pipelines		CALGARY (Alberta)	Juin 1988
Deuxième conférence internationale sur le comportement du béton en milieu marin	American Concrete Institute, Université du Nouveau-Brunswick, U.S. Army Corps of Engineers, Conseil national de recherches du Canada	ST. ANDREWS (Nouveau-Brunswick)	Août 1988

Nom	Coparrainage	Endroit	Date
Séminaire sur la technique de flottation sur colonnes		DEVON (Alberta)	Octobre 1988
Atelier CANMET-CRIQ-AFS (Section du Québec)	Centre de Recherche Industrielle du Québec, American Foundrymen's Society	MONTREAL (Québec)	Octobre 1988
CANMET : partenaire de l'industrie minière ontarienne	Association Minière d'Ontario, Ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario	TIMMINS (Ontario)	Novembre 1988
Séminaire de transfert technologique consacré aux méthodes numériques appliquées à l'exploitation des petits gisements		OTTAWA (Ontario)	Novembre 1988
Symposium sur la planification des opérations minières et la sélection de l'appareillage	Université de Calgary, <i>International Journal of Surface Mining</i>	CALGARY (Alberta)	Novembre 1988
Atelier sur les boues des sables pétrolières		DEVON (Alberta)	Janvier 1989
CANMET : partenaire de l'industrie pétrolière et gazière	Association pétrolière du Canada, Association pétrolière indépendante du Canada	CALGARY (Alberta)	Février 1989

Octroi de licences en 1988-1989

Détenteur	Produit	Description
Vadeko International Ltd.	Foreuse à marteau	appareillage à commande automatisée pour le contrôle de la perceuse et du trépan
TechnoScientific Inc.	Système ultrasonique automatisé de visualisation des défauts	méthode d'essai non destructif applicable aux échantillons de métaux et à leurs composés
Roctest Ltée	Appareil de contrôle de la déformation	dispositif de détection des modifications que subissent les contraintes au cours de l'exploitation minière
Protomanufacturing Limited	Diffractomètre à rayons X	analyseur pour mesurer les contraintes résiduelles du métal en usage normal

Détenteur	Produit	Description
Noranda Minerals Inc.	Extraction de métaux précieux par solvant	réactif utilisé pour l'extraction des métaux précieux
Inco Limitée	Logiciel développé dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario sur l'exploitation minérale	simulation de l'exploitation en vrac en profondeur dans les mines de l'Ontario

Brevets délivrés à CANMET en 1988-1989

La liste ci-dessous comprend les brevets délivrés en 1988-1989 pour des techniques développées à CANMET ou parrainées par CANMET, de même que les noms des pays où les brevets s'appliquent.

Inventeur(s)	Invention	Pays
G.P. Demopoulos, G.M. Ritcey	Technique de lixiviation sous pression du minerai d'uranium dans un milieu chloruré	Canada
D.J. Patmore, R. Ranganathan, C.P. Khulbe, B.B. Pruden	Technique d'hydrocraquage catalytique du pétrole lourd	Mexique
K. Belinko, D.J. Patmore, R.H. Packwood, R. Ranganathan	Procédé de démétallisation et d'hydrocraquage en deux temps, du bitume ou du pétrole lourd	Mexique
K. Belinko, J.M. Denis, C.P. Khulbe	Technique d'hydrocraquage du pétrole lourd et du bitume avec traitement auxiliaire à la pyrite	France
R. Ranganathan, D.J. Patmore, A.E. Silva	Technique d'hydrocraquage du pétrole lourd à taux élevé de conversion du brai	Japon
T.S.W. de Bruijn, J.F. Kriz, A.E. Silva	Additif composé d'un adjuvant de sel métallique et de charbon sec mixte pour l'hydrocraquage du pétrole lourd	Italie

Inventeur(s)	Invention	Pays
M.F. Wilson, J.F. Kriz	Préparation d'un combustible à base d'hydrocarbures par l'hydrogénation d'un distillat moyen de brut synthétique	Canada
J.F. Kriz	Procédé d'hydrocraquage des huiles lourdes dans des conditions difficiles au moyen d'un catalyseur mixte	Canada
B.A. Farnand, H. Sawatsky	Procédé de séparation du méthanol dans les solutions méthanol/hydrocarbures au moyen d'une membrane	États-Unis
M.A. Poirier	Mélanges de bitume routier composés de résidus réducteurs de viscosité	Canada
P.M. Rahimi, S. Fouda, J.F. Kelly	Technique de cotraitement des bouillies bitume/charbon dans laquelle l'hydrogène est utilisé comme agent d'activation	Canada
G. Herget, F. Kapeller	Système de surveillance de la déformation	Canada

Faits saillants

Amélioration de la technique de récupération du bitume par des techniques nouvelles.

Mise en oeuvre d'un programme coopératif pour le développement de techniques de prévention et de neutralisation des eaux acides dans l'environnement minier.

Amélioration de l'aérage dans les mines grâce aux techniques développées par CANMET.

Projet de démonstration, réalisé en collaboration, sur l'utilisation du combustible charbon-eau dans une chaudière industrielle.

Recherches portant sur une nouvelle technique de réduction de la corrosion dans la zone de soudure, menées en collaboration avec l'industrie.

Pétrole et gaz

Modélisation des réacteurs servant à la mise en valeur du pétrole lourd

On a fait des découvertes importantes aux installations de modélisation à froid des réacteurs de CANMET à l'Université de Waterloo. Les activités de recherche sur la modélisation à froid sont réalisées dans le cadre d'une étude technique fondamentale en vue de mieux comprendre le fonctionnement des réacteurs commerciaux à grande échelle utilisés pour la mise en valeur du pétrole brut canadien. Cette découverte permet d'expliquer l'hydrodynamique des produits (pétrole, catalyseurs) circulant dans des réacteurs dotés de systèmes à trois phases. Les résultats obtenus sont utilisés pour l'élaboration de prototypes de réacteurs. Enfin, des ingénieurs chimistes utilisent les prototypes pour optimiser le rendement des réacteurs, réduisant ainsi les frais de conversion du pétrole brut canadien en carburant synthétique destiné aux transporteurs. Les recherches sont également utilisées dans le cadre du développement à fond du procédé d'hydrocraquage de CANMET qui est présentement commercialisé par Pétro-Canada et Lavalin Inc.

Amélioration de la technique de récupération du bitume

CANMET a développé des méthodes spécialisées, y compris des techniques cryogéniques et d'analyse d'image avancées, pour évaluer le rôle de l'interface eau-pétrole dans la flottation des sables bitumineux, définir la structure de la mousse, et évaluer la stabilité des émulsions. Ces connaissances ont contribué à l'amélioration du processus de récupération du bitume à partir de sables pétrolifères, et suscité la participation de l'industrie à plusieurs projets réalisés conjointement et selon la formule de recouvrement des coûts. Par exemple, ces méthodes spécialisées ont été utilisées dans le cadre de recherches effectuées en commun avec Syncrude, ce qui a permis à la société de caractériser la nature précédemment inconnue des ultramicros dans l'un de leurs circuits de traitement.

Traitement des émulsions d'huile

CANMET qui possède de vastes connaissances en matière de caractérisation des émulsions a mené des activités en collaboration avec plusieurs sociétés en vue d'approfondir le processus de formation et de rupture des émulsions. Les études ont porté sur les éléments qui influent sur la stabilité et la dimension des émulsions afin d'améliorer le traitement et l'extraction du pétrole à partir de produits fluides. L'installation pilote de traitement des émulsions d'huile que possède CANMET à Devon applique ensuite les connaissances acquises. L'industrie peut maintenant mener des essais commerciaux à grande échelle sur les émulsions huile-eau à la mini-installation. Grâce à ces essais, les entreprises seront en mesure de sélectionner le meilleur procédé de séparation.

Amélioration du marché des émulsions huile-eau

Les évaluations des procédés de combustion réalisées par CANMET ont confirmé qu'une technique développée par Ressources BP Canada Limitée pouvait être commercialisée. Cette technique est utilisée pour la production d'émulsions huile-eau, de marque Transoil, qui peuvent être transportées par pipeline aux États-Unis, à des fins de raffinage. CANMET a été en mesure de déterminer, par des essais, que Transoil, qui se prête au raffinage, est également un excellent produit d'alimentation directe des chaudières. Par conséquent, le potentiel de commercialisation du produit de Ressources BP s'est grandement accru.

Exploitation minière

Amélioration de la qualité de l'air dans les mines

CANMET a mis en oeuvre un programme de réseaux de ventilation thermodynamique (CTVNP5) qui simule les déplacements d'air dans les mines souterraines. C'est un outil d'analyse précieux qui peut aider les ingénieurs affectés à l'aérage à simuler rapidement, et à peu de frais, diverses techniques d'aérage. Le CTVNP5 peut être utilisé sur différents micro-ordinateurs, mini-ordinateurs et unités centrales.

CANMET et le groupe de recherche sur les produits chimiques de Domtar ont entrepris un projet conjoint en vue d'améliorer la sécurité dans les mines. Il s'agit de contrôler les niveaux de méthane dans la mine de sel Goderich de Domtar, qui est située sous le lac Huron. En août 1988, un dispositif de contrôle doté de huit capteurs a été installé dans des endroits stratégiques à la mine. Le dispositif fournit des données immédiates sur les niveaux de méthane dans ces endroits. Les données sont ensuite transmises à un ordinateur central. Quand le méthane excède le niveau acceptable, le système donne des avertissements visuels et soniques au personnel de la mine. Le but de ce projet qui s'échelonne sur trois ans est de surveiller et de contrôler plus efficacement la qualité de l'air dans la mine Goderich, en particulier les émissions de méthane et de gaz diesel. Le projet sera finalement centré sur le développement d'un système économique d'aérage automatisé qui servira à réduire les temps morts et les besoins de chauffage et à éliminer la nécessité de mesurer périodiquement l'aérage.

CANMET a mené des recherches en vue de réduire la complexité des systèmes de surveillance de la qualité de l'air dans les mines. Il s'agit de n'utiliser que le gaz carbonique comme indicateur de remplacement pour tous les polluants produits dans les mines par les moteurs diesel. Pour déterminer les niveaux acceptables de contaminants par rapport au gaz carbonique, CANMET a mesuré les taux de gaz d'échappement diesel et les taux de gaz carbonique dans plusieurs mines souterraines, y compris la mine de fluorine St. Lawrence, la mine de zinc Terre-Neuve, la mine d'or Hope Brook à Terre-Neuve, la mine Brunswick au Nouveau-Brunswick ainsi que trois autres mines importantes de l'Ontario. Les données obtenues sur le terrain font actuellement l'objet d'une analyse. Ces données pourraient être utilisées avec un logiciel et des systèmes de signalisation sophistiqués afin de faciliter le développement de systèmes semi-automatisés et éventuellement complètement automatisés de surveillance et de contrôle de la qualité de l'air dans les mines où des moteurs diesel sont en service.

Progiciels de modélisation numérique

CANMET a développé un certain nombre de progiciels de modélisation numérique compatibles avec les ordinateurs personnels. Les progiciels ont fait l'objet d'une démonstration lors du séminaire sur la modélisation numérique qui a eu lieu à Ottawa. Cet atelier était la première d'une série de présentations sur le transfert technologique actuellement organisées dans toutes les régions au Canada. La modélisation numérique est une méthode fiable et peu coûteuse qui permet de déterminer les contraintes et déplacements induits dans la masse rocheuse par les travaux d'extraction minière. Les prédictions et l'évaluation du comportement de la masse rocheuse influent directement sur la conception et la planification des installations minières, en particulier pour ce qui est du choix des méthodes d'extraction, des dimensions de l'excavation, des séquences d'extraction, ainsi que sur la nécessité du contrôle du terrain et du soutènement. Les sociétés minières canadiennes ont fait un usage considérable de ces progiciels et des licences pour la commercialisation de vingt-six de ces derniers ont été octroyés en 1988-1989.

Projet de recherche Canada-Ontario-Industrie sur les coups de toit

La première phase du projet de recherche Canada-Ontario-Industrie sur les coups de toit est terminée. Ce projet, qui s'échelonne sur cinq ans, vise le développement de techniques d'exploitation minière plus sûres et économiques, pouvant être appliquées dans les régions sujettes aux coups de toit. Le nouvel appareillage de surveillance sismique est en place et les données qu'il recueille sont maintenant utilisées. Les sociétés minières participent au projet et mènent leurs propres essais in situ en vue de résoudre les problèmes liés aux coups de toit. Diverses techniques sont à l'étude, y compris les sautages pour décontraindre, le remblayage pour le contrôle des ruptures violentes et l'extraction séquentielle afin d'éliminer les concentrations de contraintes élevées. De nouvelles techniques de soutènement pour contrôler les dommages causés par les coups de toit sont également mises à l'essai. Un des objectifs principaux du projet est la publication d'un guide d'information sur les coups de toit; à ce jour, CANMET a préparé les quatre premiers chapitres en se fondant sur les résultats des essais menés dans le cadre du projet. Les autres organismes qui participent au projet sont : la Commission géologique du Canada, le ministère du Travail ainsi que le ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario, Denison Mines Limited, Falconbridge Limitée, Inco Limitée, Lac Minerals Ltd., Placer Dome Inc. et Rio Algom Limitée.

Sécurité des câbles métalliques de l'équipement d'extraction par puits de mine

Au Canada, depuis plusieurs décennies, des essais non destructifs (END) in situ ont été menés au moyen de dispositifs électromagnétiques sur les câbles métalliques de l'équipement d'extraction par puits. Cependant, relativement peu de renseignements sur les résultats de ces importants travaux ont été publiés. Les chercheurs qui étaient au courant de l'existence des résultats ne pouvaient en tirer avantage en raison du manque d'accès immédiat à l'information. En 1986, CANMET a entrepris une analyse exhaustive des résultats antérieurs des essais non destructifs de divers câbles métalliques. Les données de base ont été obtenues du ministère du Travail de l'Ontario dont le Laboratoire de contrôle des câbles à Toronto est doté d'une banque de données complète sur le contrôle des câbles métalliques de l'équipement d'extraction par puits. Aux fins de l'analyse, les résultats des essais non destructifs menés avec des dispositifs électro-magnétiques au moment de la perte de résistance maximale des câbles lors du retrait, sont comparés aux résultats des essais destructifs ultérieurs. Un rapport d'utilisation générale a été préparé à l'intention de l'industrie. Les résultats de l'analyse seront utilisés dans le cadre du projet parrainé par CANMET pour évaluer la sensibilité, la fiabilité et la praticabilité des instruments électromagnétiques présentement disponibles pour le contrôle des câbles.

Minéralurgie

Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM)

Le programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM) a pour but de trouver des solutions rapides, permanentes, et moins onéreuses aux problèmes que posent la prévention et la neutralisation des eaux acides dans l'environnement minier. Ce projet est le fruit de plusieurs années de négociations entre les organismes intéressés, soit CANMET, l'industrie minière canadienne, Environnement Canada et les gouvernements provinciaux de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick. En raison de ses compétences sur le plan de la recherche en gestion des résidus miniers, CANMET est le maître d'oeuvre du programme au niveau du gouvernement canadien. En 1988-1989, le Centre a réalisé une étude importante sur les caractéristiques minéralogiques des résidus de mines. Cette étude constitue la première étape de l'acquisition de connaissances concernant la dégradation naturelle des résidus; elles permettront de découvrir des solutions à long terme pour ce qui est de leur élimination. En plus d'offrir des services de recherche spécialisés dans le cadre du programme, CANMET est également impliqué dans le financement de certains contrats et responsable du secrétariat, lequel a été mis en place cette année.

Dégradation biologique des fluides de dégivrage et de l'urée

Selon son expertise relative au développement des procédés en biotechnologie pour les minéraux et les combustibles fossiles, CANMET a participé avec Transports Canada au développement d'un procédé biologique de dégradation des fluides de dégivrage et de l'urée présents dans les eaux de ruissellement des pistes et des aires de stationnement des aéroports. Le dégivrage des aéronefs et des pistes contamine les eaux de ruissellement et, éventuellement, provoque la détérioration de l'environnement. À certains aéroports, les eaux de ruissellement sont déversées dans le réseau d'égout ce qui est une pratique onéreuse en raison des frais élevés qu'exigent les municipalités pour l'évacuation des déchets. Le procédé économique de dégradation biologique développé par CANMET réduit la quantité des eaux usées que doivent traiter les usines municipales d'épuration de l'eau et occasionne la décomposition des polluants sur place.

Réactivité alcali-agrégat

CANMET a financé une étude exhaustive sur le processus destructif de la réactivité alcali-agrégat dans le béton. Elle a permis d'identifier des types de roches dans les Maritimes qui sont susceptibles de réagir avec l'alcali qui entre dans la composition du ciment. L'étude a révélé que de nombreuses roches de type grauwaacke-argilite peuvent être réactives dans des milieux humides. En conséquence, on conseille aux entreprises qui travaillent à la construction de barrages, de routes et de fondations en béton dans des conditions humides, de ne pas employer ces agrégats ou de prendre des mesures afin de stabiliser les réactions. CANMET a fourni à plusieurs sociétés des conseils relatifs aux matériaux devant être utilisés dans l'éventualité de la construction d'une chaussée sur remblai rejoignant l'Île-du-Prince-Édouard.

Utilisation d'un système expert pour la régulation des procédés

CANMET et Kidd Creek Mines ont assumé le financement d'un projet de recherche en vue d'améliorer la fiabilité et la disponibilité des données sur les essais. Ces données sont transmises en direct au système de régulation des procédés de l'installation de flottation Cu-Zn. Divers logiciels ont été testés et le système expert générique NEXPERT a été retenu, entre autres, en raison du fait qu'il est transférable d'un ordinateur à l'autre. Les résultats préliminaires indiquent que le système fonctionne suivant les prévisions. L'information introduite dans la banque permet d'avoir accès à un plus grand nombre de données sur les procédés. L'utilisation de ce logiciel aura vraisemblablement, dans un proche avenir, une influence marquante sur l'industrie minière.

Mise au point du produit céramique Hyceram

CANMET a développé une série de céramiques polycristallines très résistantes et possédant une grande conductivité quant à l'hydrogène et à ses isotopes. Ces produits céramiques sont disponibles sous la marque de commerce déposée par CANMET, Hyceram, et font présentement l'objet d'évaluations dans des laboratoires de divers pays dont la Belgique, le Danemark, l'Allemagne, Israël, le Japon, le Royaume-Uni et les États-Unis. Le mode d'application de ces produits a déjà été démontré. Aux États-Unis, ils sont protégés grâce à un brevet émis récemment. Un programme conjoint avec l'Énergie atomique du Canada limitée en vue d'utiliser Hyceram comme base pour des capteurs à l'hydrogène, des pompes de tritium et d'autres applications est en voie de réalisation.

Charbon

Amélioration du procédé de désulfuration

Grâce à la collaboration des chercheurs et des ingénieurs de CANMET et de la Commission de l'énergie électrique du Nouveau-Brunswick, le procédé de désulfuration en lit fluidisé circulant qui a fait l'objet d'essais à Chatham, a grandement été amélioré. Depuis 1983, CANMET et la Commission participent à un projet de démonstration de production d'électricité à partir de charbon à haute teneur en soufre tout en contrôlant les émissions d'anhydride sulfureux qui contribuent à la formation des pluies acides. Le procédé de combustion en lit fluidisé consiste à alimenter la chambre à combustion avec du calcium sous forme de chaux ce qui provoque une réaction avec l'anhydride sulfureux se dégageant du soufre du charbon. Il en résulte un sous-produit solide qui peut être enfoui en toute sécurité. Récemment, les travaux réalisés en collaboration ont contribué à améliorer grandement l'efficacité du procédé : la quantité de calcium requise pour éliminer 90 p. 100 du soufre a été réduite de 40 p. 100, ce qui diminue de façon substantielle les frais d'exploitation du procédé de désulfuration par combustion en lit fluidisé circulant.

Technique de combustion au moyen d'un mélange charbon-eau

Un projet collectif a été mis en oeuvre dans le but de démontrer la fiabilité à long terme d'un combustible charbon-eau destiné à remplacer l'huile lourde importée pour l'alimentation d'une chaudière à vapeur conçue pour être alimentée au mazout. Cette chaudière appartient à la Minas Basin Pulp and Power Co., de Hantsport (Nouvelle-Écosse). Il s'agit d'un projet auquel participent CANMET, la Minas Basin Pulp and Power Co., le gouvernement de la Nouvelle-Écosse et la Société de développement du Cap-Breton. L'utilisation du mélange charbon-eau comme substitut de l'huile lourde présente certains avantages. Par exemple, le combustible charbon-eau qui alimente la chaudière de Hantsport est enrichi afin de diminuer la production de cendres pyriteuses à haute teneur en soufre. Les émissions d'anhydride sulfureux (SO_x) sont ainsi réduites de 33 p. 100, approximativement, par rapport à celles produites par la combustion du mazout. De plus, le mélange charbon-eau qui est aussi fluide que le mazout, peut être transporté par pipeline et stocké dans des réservoirs. De cette façon, on élimine le transport en vrac, le stockage et la manutention du charbon, opérations qui exigent une main-d'oeuvre considérable et qui sont préjudiciables à l'environnement. On réalise ainsi des économies importantes tout en réduisant les frais d'exploitation.

Essais de combustion spontanée

CANMET a élaboré une technique en laboratoire qui permet d'évaluer les tendances à la combustion spontanée du charbon et des dérivés du charbon, dans des intervalles de température propices à la combustion spontanée, lors de l'extraction, du stockage et du transport du charbon. Dans cette technique, on utilise des échantillons parallèles pour isoler l'effet des réactions qu'entraîne l'oxydation. La technique est présentement utilisée pour évaluer la réactivité et la stabilité des charbons pauvres qui ont été enrichis. Elle sera d'une grande utilité pour les entreprises qui pourront déterminer les mesures de sécurité à prendre lors du transport et du stockage du charbon. Cette évaluation a été réalisée dans le cadre d'une étude des principes de base régissant la mise en valeur du charbon pauvre par la technique de séchage par évaporation. La réalisation et le financement du projet s'inscrivent au Programme "charbon pour l'Ontario" de Diversification de l'économie de l'Ouest Canada.

Gazéification

CANMET et l'Association canadienne de l'électricité ont réalisé une étude en commun portant sur l'efficacité de la technique de production d'électricité à partir du charbon en utilisant une installation de gazéification du charbon dotée d'une turbine à cycle combiné à vapeur et au gaz. Le contrôle auquel ont été soumises trois installations situées en Ontario, en Alberta et en Nouvelle-Écosse indique qu'il est possible d'augmenter le rendement moyen d'une installation de 30 p. 100 à environ 37 p. 100, en utilisant le cycle combiné de gazéification intégrée (CCGI). En plus d'augmenter la production d'électricité, le système CCGI présente plusieurs avantages par rapport aux installations de gazéification et l'unité à cycle combiné utilisées séparément. Il permet de produire de l'électricité sans affecter autant l'environnement et est conforme aux normes les plus sévères sur le contrôle des émissions nocives. Au nombre des avantages inhérents au système, qu'il suffise de mentionner sa faible consommation d'énergie et d'eau, l'abondance du charbon qui sert d'alimentation, de même que sa structure modulaire. Les frais d'immobilisation et d'exploitation des trois installations ont été évalués en vue d'étudier la possibilité de transférer la technique à l'industrie.

Métaux et matériaux

Réduction de la corrosion dans la zone de soudure

Des recherches préliminaires réalisées par CANMET et la société Alcan International Limitée ont abouti au développement d'un nouveau procédé de réduction de la corrosion dans la zone de soudure. Il s'agit d'un processus de métallisation à l'aluminium. Bien que la marine américaine l'utilise depuis plusieurs années pour des applications au-dessus de la ligne de flottaison, c'est la première fois qu'on songe à l'utiliser pour des applications sous-marines. Des scientifiques de CANMET ont mis au point une installation unique, un "réservoir d'essai" qui simule la morphologie de la corrosion à laquelle sont sujets les navires dans les eaux arctiques. CANMET compte procéder cette année à des essais de faisabilité sur place, de concert avec Alcan et la Garde côtière canadienne.

Fabrication expérimentale de fil pour soudure

CANMET s'est doté de nouvelles installations en vue de fabriquer au Canada, à l'échelle expérimentale, de petites quantités de tiges et de fil pour soudure de qualité supérieure. À l'heure actuelle, les chercheurs canadiens tentent de mettre au point des aciers très résistants faiblement alliés qui seraient utilisés dans la construction des bâtiments, des brise-glace, des autres navires et des structures au large des côtes. Ces aciers peuvent réduire les coûts de fabrication et le poids des structures dans la mesure où les procédés de soudage sont simples et que les soudures conservent les mêmes propriétés que celles de l'acier original. Actuellement, sur le marché, il n'existe aucun type de fil pour soudure capable d'impartir aux soudures les propriétés requises. Grâce à ses nouvelles installations, CANMET, de concert avec Steltech, l'Institut canadien de soudage, Air Liquide Canada Ltée et Fleet Technology Ltd., sera en mesure de mettre au point du fil pour soudure qui simplifiera les techniques de soudage et réduira les coûts tout en éliminant le pré-chauffage des soudures et en préservant les propriétés des aciers de résistance supérieure.

Alliage au cuivre par solidification rapide

Un alliage au cuivre par solidification rapide possédant une plus grande résistance à la corrosion a été développé par CANMET en vue d'applications en milieu marin. La microstructure fine obtenue par solidification rapide possède une résistance à la traction de plus de 890 MPa. Cependant, la fabrication d'une pièce entière à partir du matériau rapidement solidifié s'avère complexe et fort coûteuse. Par conséquent, CANMET, en collaboration avec le Centre de production industrielle du Conseil national de recherches du Canada et Ortech International, étudie la possibilité de produire des surfaces résistantes à la corrosion, par solidification rapide, sur les alliages de bronze à l'aluminium courants. On procède à la production en déposant, sur la surface d'alliages de bronze à l'aluminium, une quantité soigneusement mesurée de fer pour ensuite la dissoudre au moyen d'un laser. L'effet trempant de l'alliage sous-jacent résulte en une solidification rapide de la couche superficielle. Au nombre des applications possibles se trouvent les éléments de pompes et de soupapes et les réseaux de conduite d'eau de mer.

Moulage au moyen de moules permanents

CANMET a élaboré des techniques pour le moulage des alliages à point de fusion plus élevé dans des moules permanents. Des recherches exhaustives ont été effectuées relativement à l'exécution de pièces en fer dans des moules en fonte. Une entente concernant des essais de la nouvelle technique à l'échelle industrielle a été ratifiée avec Enviromelt Ltd. On étudie la possibilité d'utiliser des moules en aluminium ou en alliage de cuivre refroidis à l'eau pour le façonnage de la fonte grise. Les principaux avantages de ce procédé, par rapport aux techniques classiques du moulage au sable, comprennent le contrôle précis des dimensions, l'amélioration du fini des surfaces et des conditions de travail et, ce qui, sans doute, est le plus important, l'élimination du besoin de disposer du sable qui peut contribuer à la détérioration de l'environnement.

Durée de vie des réacteurs pétrochimiques sous pression

CANMET a mis en oeuvre un projet, de concert avec dix sociétés, y compris des fabricants de produits pétrochimiques et des services publics producteurs d'électricité, en vue de démontrer l'application de l'évaluation critique de l'ingénierie (ECI) à l'analyse des défauts des réacteurs pétrochimiques sous pression. L'ECI fait appel à la mécanique de la rupture ainsi qu'au mesurage, par des essais non destructifs, de la dimension des défauts du réacteur, lesquelles ressemblent à des fissures. On peut ainsi calculer la pression de rupture du réacteur et évaluer l'importance de la défectuosité par rapport à l'intégrité de la structure. Dans le cadre de ce projet, l'ECI sera appliquée à un réacteur pétrochimique (d'un diamètre de 1,8 m, d'une hauteur de 7,6 m, et dont l'épaisseur des parois est de 25 mm) qui n'est plus en service. Après un essai non destructif détaillé, le réacteur sera soumis à une pression intérieure jusqu'à ce qu'une rupture se produise, ce qui constituera l'essai ultime pour prouver l'efficacité de la méthode ECI. Les entreprises qui prennent part à ce projet sont Syncrude Canada Ltd., Power Tech Laboratories Inc., Dow Chemical Canada Inc., Esso Petroleum Canada, Ontario Hydro, Produits Pétro-Canada Inc., Polysar Ltd., Shell Canada Limitée, Suncor Inc. et Nova Corporation of Alberta.

Distinctions

Les réalisations des chercheurs, ingénieurs et techniciens de CANMET sont renommées à l'échelle nationale et internationale. Voici quelques-unes des nombreuses distinctions conférées au personnel de CANMET l'année dernière.

Raj Singhal a reçu la Médaille de mérite professionnel de district de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie pour son apport à l'industrie minière canadienne en matière de recherche appliquée et de transfert de technologie.

Les prix de conférencier émérite 1988-1989 de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie ont été décernés à **David Brown** et **Bill Petruk**.

John Dutrizac et **John Jambor** ont reçu la médaille d'argent Consolidated Gold Fields pour leur publication intitulée "Comportement de l'argent dans une précipitation de jarosite" de l'Institution des mines et de la métallurgie, Londres, Angleterre.

Michel Beaulne, Karyne Besso, Louis Cabri, Paul Carrière, T.T. Chen, John Jambor, Gilles Laflamme, Paul Mainwaring, DeAlton Owens, Bill Petruk, Bob Pinard, Jim Soles, Jan Szymanski et **John Wilson** de la Section de la minéralogie appliquée des Laboratoires des sciences minérales ont reçu des primes au mérite de la Fonction publique pour le travail exceptionnel qu'ils ont accompli au cours des dix dernières années.

Mohan Malhotra a reçu une prime au mérite de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) et a été élu fellow de la société.

Keith Belinko, Jack Chase, Bill Dawson, Theo de Bruijn, Jean Denis, Jerry Kriz, Dirkson Liu, Rick Logie, Paul Sears et **Martin Ternan**, qui forment l'équipe d'hydrocraquage de CANMET, ont reçu une prime au mérite de la Fonction publique pour leurs recherches sur le procédé d'hydrocraquage qui est actuellement mis en marché par Pétro-Canada et Lavalin Inc.

Parviz Rahimi a reçu le prix de recherche du Japon pour spécialiste étranger et une invitation à rencontrer le gouvernement japonais et des organismes privés de recherche qui effectuent des travaux de R-D sur la liquéfaction du charbon et le co-traitement.

Des certificats de titre de fellow de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie ont été décernés à **John Dutrizac, Gerhard Herget** et **John Udd** pour leur contribution exceptionnelle aux industries minières et métallurgiques canadiennes.

Bill Erickson a reçu le prix spécial de l'ASM International pour sa contribution au Programme canadien sur le diagramme des phases.

Mahi Sahoo est le lauréat de l'American Foundrymen's Society Award of Scientific Merit pour ses réalisations dans le domaine de la technologie des pièces de fonte non ferreuses.

In memoriam

M. Alexis Ignatieff, ancien sous-directeur de CANMET, est décédé le 25 février 1989 à Ottawa.

M. Ignatieff s'est joint à l'ancienne Division des combustibles de la Direction des mines (connue à présent sous le nom de CANMET) à son arrivée au Canada en 1947, après avoir obtenu son diplôme de Bachelor of Sciences et le titre de membre associé de la Royal School of Mines de l'Imperial College of Science and Technology, en Angleterre. Il fut nommé chef de la Division des combustibles en 1954 avant d'occuper le poste de sous-directeur de la Direction des mines de 1967 à 1972. M. Ignatieff a fondé le premier laboratoire des atmosphères explosives au Canada et implanté la section d'Elliot Lake des Laboratoires de recherche minière.

Tout au long de sa carrière, M. Ignatieff a reçu de nombreuses distinctions, dont la prestigieuse médaille Selwyn G. Blaylock en 1972 et le premier Prix du charbon de l'Institut des mines et de la métallurgie en 1983. Après avoir pris sa retraite, il écrivit une histoire de la Direction des mines, intitulée *Canadian Research Heritage*.

CANMET rend hommage à la contribution exceptionnelle de M. Alexis Ignatieff à CANMET et à l'industrie canadienne.

Conseil consultatif national du..... Ministre pour CANMET

Les programmes de recherche et de développement technologique de CANMET sont examinés à intervalles réguliers par un conseil consultatif dirigé par l'industrie, le Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC). Relevant directement du Ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le CCNMC prodigue à CANMET des conseils et des orientations au niveau stratégique en sa qualité de "Centre gouvernemental de technologie."

Le CCNMC compte un Conseil et six comités. Cinq de ses comités passent en revue les programmes techniques des cinq groupes de laboratoires de CANMET; le mandat de chaque comité correspond en général à la recherche d'un groupe de laboratoires. Le sixième est un comité d'affaires qui conseille CANMET sur ses pratiques en matière d'affaires et de marketing.

Le CCNMC joue un rôle capital qui consiste à s'assurer que les programmes de CANMET répondent aux besoins de l'industrie et à l'un des objectifs du gouvernement, qui consiste à encourager la R-D industrielle. Dans le cadre de son Plan d'entreprise, CANMET a forgé des liens étroits avec les industries canadiennes des minéraux, des métaux et de l'énergie. Il a également multiplié ses efforts en matière de recouvrement des coûts en effectuant du travail en sous-traitance pour l'industrie.

Le dossier de CANMET et de l'organisation qui l'a précédé, la Direction des mines, en matière de service à l'industrie canadienne, remonte au début du siècle. Les vastes possibilités et le savoir-faire concentrés dans les laboratoires de CANMET constituent une ressource inestimable pour l'industrie à une époque de révolution technologique et d'intensification de la concurrence sur l'ensemble du marché. En association avec l'industrie, CANMET s'efforce de rendre ses programmes de plus en plus intéressants pour ses clients. Le CCNMC encourage toutes les entreprises des secteurs industriels desservis par CANMET à découvrir ce que CANMET offre et à collaborer avec CANMET à la mise au point de nouvelles applications technologiques afin d'améliorer leur efficacité, leur productivité et leur compétitivité.

Le CCNMC aimerait que vous lui fassiez parvenir vos commentaires et suggestions. Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec le secrétaire du Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET, 555, rue Booth, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0G1, téléphone (613) 995-4060, télécopieur (613) 995-5345.

Profil financier 1988-1989

Répartition des ressources

Sous-activité	Années- personnes	Immobilisation (en milliers de \$)	Exploitation et salaires (en milliers de \$)	Budget total (en milliers de \$)
Technologie des minéraux et de l'énergie :				
Exploitation minière	72	472	5 642	6 114
Exploitation et préparation du charbon	58	951	5 349	6 300
Minéralurgie	184	1 271	13 157	14 428
Technologie des combustibles	172	2 559	17 097	19 656
Métaux et matériaux	133	908	8 442	9 350
Information technologique	33	128	2 573	2 701
Services techniques	54	65	2 644	2 709
Gestion et soutien	55	327	5 534	5 861
Application de la Loi canadienne sur les explosifs :				
Mises à l'essai et recherches en matière d'explosifs	14	42	839	881
Total	775	6 723	61 277*	68 000

* ne comprend pas le montant de 5,3 millions de dollars reliés aux avantages sociaux des employés et 1,3 million de dollars en contributions

Recouvrement des coûts (en milliers de \$)

les recettes des projets selon la formule de recouvrement des coûts sont allouées au Trésor

Source	1986-1987	1987-1988	1988-1989
Autres ministères du gouvernement	106	86	48
Autres parties	1 288	1 516	2 217
Total	1 394	1 602	2 265

Contrats de R-D gérés par CANMET

comprend la participation de l'industrie et autres agences (en milliers de \$)

Source de financement	1986-1987	1987-1988	1988-1989
CANMET	15 572,3	13 807,8	12 882,9
Industrie	1 619,7	5 051,6	4 411,5
Financement complémentaire			
d'Approvisionnements et Services Canada	1 219,5	1 457,0	1 998,8
Autres ministères	78,0	139,4	300,9
Gouvernements provinciaux	69,8	269,9	14,2
Total	18 559,3	20 725,7	19 608,3

Appui financier du PARI***Financement du CNRC relatif aux initiatives de transferts technologiques***

	1986-1987	1987-1988	1988-1989
Nouveaux projets en cours	7	5	8
Contribution du PARI (en milliers de \$)	1 293	2 647	3 685
Contribution de l'industrie (en milliers de \$)	1 826	6 195	9 458

Projets conjoints de R-D (en milliers de \$)

	1986-1987	1987-1988	1988-1989
Contribution de CANMET	*	*	3 200
Contribution des partenaires	*	*	6 000

* non disponible

Financement provenant du Groupe de la recherche et du développement énergétiques

Le gouvernement fédéral appuie la recherche et le développement énergétiques par l'entremise du Programme de recherche et du développement énergétiques. L'objectif de ce programme est d'encourager la mise au point de la science et de la technologie dans le but de maintenir une économie fondée sur des sources d'énergie diversifiées et viables d'un point de vue économique et environnemental.

Le Programme est géré par le Groupe sur la recherche et le développement énergétiques (GRDE) interministériel qui est composé de hauts fonctionnaires des secteurs de la science et de la technologie représentant onze ministères et organismes participants en plus de cinq organismes centraux. Le secrétariat du GRDE est assuré par le Bureau de recherche et de développement énergétiques d'EMR.

En 1988-1989, le gouvernement fédéral a approuvé le nouveau plan du programme s'échelonnant sur trois ans et allouant des ressources estimées à 90 millions de dollars par année. CANMET reçoit 29 millions de dollars et 106 années-personnes du programme.